

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年2月26日 (26.02.2004)

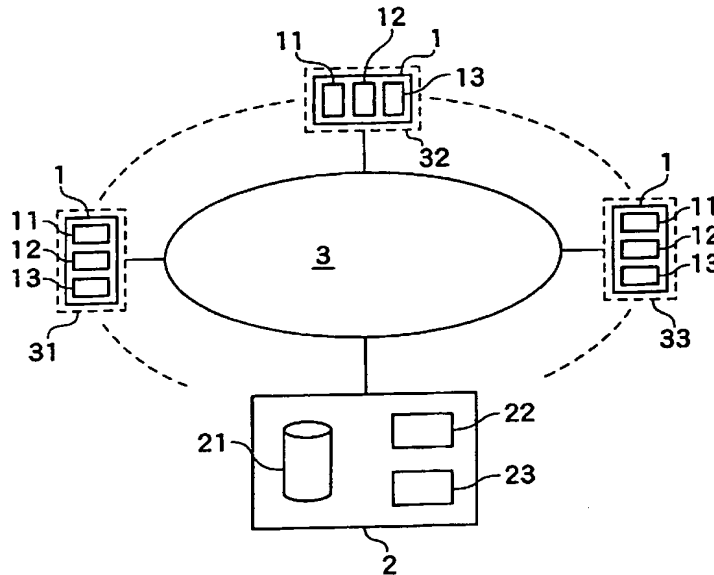
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/017485 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H02J 7/00, H01M 10/44 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009874 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 貴哉 (SATO, Takaya) [JP/JP]; 〒267-0056 千葉県千葉市緑区大野台1-2-3 日清紡績株式会社 研究開発センター内 Chiba (JP). 小林 芳樹 (KOBAYASHI, Yoshiki) [JP/JP]; 〒267-0056 千葉県千葉市緑区大野台1-2-3 日清紡績株式会社 研究開発センター内 Chiba (JP). 野津 龍太郎 (NOZU, Ryutaro) [JP/JP]; 〒267-0056 千葉県千葉市緑区大野台1-2-3 日清紡績株式会社 研究開発センター内 Chiba (JP). 圓尾 龍哉 (MARUO, Tatsuya) [JP/JP]; 〒267-0056 千葉県千葉市緑区大野台1-2-3 日清紡績株式会社 研究開発センター内 Chiba (JP). 坂野 紀美代 (BANNO, Kimiyo) [JP/JP]; 〒267-0056 千葉県千葉市緑区大野台1-2-3 日清紡績株式会社 研究開発センター内 Chiba (JP). 五十部 雅昭 (ISOBE, Masaaki) [JP/JP]; 〒
(22) 国際出願日: 2003年8月4日 (04.08.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-237072 2002年8月15日 (15.08.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日清紡績株式会社 (NISSHINBO INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒103-8650 東京都中央区日本橋人形町二丁目3番11号 Tokyo (JP).
[続葉有]

(54) Title: RAPID CHARGING BATTERY CHARGING SYSTEM

(54) 発明の名称: 急速充電電池用充電システム



(57) Abstract: A charging system for charging a charging battery capable of rapid charging. A rapid charging battery charging system for charging a rapid charging battery at a public place includes a charging device for a rapid charging battery, a measurement display device for measuring a charging state of the rapid charging battery and a deterioration state of the rapid charging battery and displaying the measurement results, and a fee collecting device for collecting a charging fee. The rapid charging battery charging system displays the deterioration state of the rapid charging battery.

(57) 要約: 急速充電が可能な充電電池を充電するための充電システムを提供すること。 公衆の場所で急速充電電池を充電する急速充電電池用充電システムにおいて、

[続葉有]



267-0056 千葉県 千葉市緑区 大野台 1-2-3 日清紡績株式会社 研究開発センター内 Chiba (JP).

(74) 代理人: 山口 朔生, 外(YAMAGUCHI, Sakuo et al.); 〒101-0032 東京都千代田区岩本町 2-15-10 ニュー山本ビル 3階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

急速充電電池用充電システム

5

産業上の利用分野

本発明は、携帯電話、パソコン、PDA、電動アシスト付き自転車、電気自動車、電動バイク、MDプレーヤー、CDプレーヤー、MP3プレーヤーなどの携帯用音楽再生装置、デジタルカメラ、ビデオカメラ、ポータブルラジオ、ポータブルテレビなど種々の機器の電源として使用される急速充電電池を充電する充電システムに関するものである。

10

従来の技術

15 一般に、充電電池は、特性が異なるため、充電電池ごとに適合する充電装置を持つ必要がある。そのため、外出して充電電池を使用する場合、充電装置を持ち歩く必要がある。しかも、充電電池の充電時間は、リチウム二次電池の場合、1.5時間～2.5時間からかかり、高速充電でも1時間を要している。そのため、外出先で充電することは、現実的に不可能である。また、充電装置は、主に個人が、充電電池ごとに充電装置を持つため、多数の充電装置を持つようになっている。

20

本発明の目的

<1>本発明は、急速充電が可能な充電電池を充電するための充電システムを提供することにある。

25

<2>また、本発明は、充電電池の充電を公衆の場所で行えるようにすることにある。

問題を解決するための手段

本発明は、公衆の場所で急速充電電池を充電する急速充電電池用充電システムにおいて、急速充電電池用の充電装置と、急速充電電池の劣化状態を測定し、表示する測定表示装置と、充電料金を徴収する料金徴収装置とを備え、急速充電電池の劣化状態を表示することを特徴とする、急速充電電池用充電システムにある（第1発明）。

本発明は、また、公衆の場所で急速充電電池を充電する急速充電電池用充電システムにおいて、急速充電電池用の充電装置と、急速充電電池の劣化状態と充電レベルを測定し、表示する測定表示装置とを有する充電処理装置と、ユーザ情報を格納したデータベースと課金装置とを有する充電情報センターとを備え、ユーザが充電処理装置を使用すると、充電処理装置と充電情報センターとで通信網を介して通信が行われることを特徴とする、急速充電電池用充電システムにある（第2発明）。

本発明は、また、前記第2発明の急速充電電池用充電システムにおいて、充電情報センターは、ユーザの急速充電電池の劣化状態を管理する管理装置を備え、管理装置は、急速充電電池の劣化状態が所定のレベル以下になると、充電処理装置を介して報知することを特徴とする、急速充電電池用充電システムにある（第3発明）。

本発明は、また、前記第1発明又は第2発明の急速充電電池用充電システムにおいて、急速充電電池は、リチウムイオンを吸蔵・放出する正極ならびに負極と、リチウム塩および有機溶媒を含有する非水電解液とを有する非水電解質二次電池であることを特徴とする、急速充電電池用充電システムにある（第4発明）。

本発明は、また、前記第4発明の急速充電電池用充電システムにおいて、急速充電電池は、充電反応が完了した後、急速充電電池に充電電流が流れた時、電子の移動だけを起こして、電極活物質自体を変化させない機能を有することを特徴とする、急速充電電池用充電システムにある（第5発明）。

本発明は、また、前記第5発明の急速充電電池用充電システムにおいて、電解

液が、正極で酸化される物質を含み、該物質が正極でリチウム放出反応とは異なる酸化反応を起こす非水電解質二次電池であることを特徴とする、急速充電電池用充電システムにある（第6発明）。

5 本発明は、また、前記第6発明の急速充電電池用充電システムにおいて、電解液が、正極で酸化される物質を含み、該物質が正極でリチウム放出反応とは異なる酸化反応を起こすとともに、負極でリチウムの吸蔵反応とは異なる還元反応が生じる非水電解質二次電池であることを特徴とする、急速充電電池用充電システムにある（第7発明）。

10 本発明は、また、前記第4発明の急速充電電池用充電システムにおいて、充電装置は、電流値（Xアンペア、 $X \geq 0$ A）および充電時間（t秒、 $t \neq 0$ 秒）が規定された充電パターン（P）を $P_1 [X_1, t_1] \rightarrow P_2 [X_2, t_2] \rightarrow P_3 [X_3, t_3] \dots \rightarrow P_n [X_n, t_n] \rightarrow P_{n+1} [X_{n+1}, t_{n+1}]$ （ここで、nは1以上の整数を示す）と種々組み合わせて充電する場合に、連続する充電パターン（P）の電流値（Xアンペア）が互いに異なるようにしたことを特徴とする急速充電電池用充電システム（第8発明）。

15 本発明は、また、前記第8発明の急速充電電池用充電システムにおいて、充電装置は、直流定電流充電および／または定電圧充電とを複合したことを特徴とする急速充電電池用充電システムである（第9発明）。

20

図面の簡単な説明

図1は、急速充電電池用充電システムの説明図である。

図2は、急速充電電池の過充電時電圧と電池温度の説明図である。

図3は、充電時間と放電量の関係の説明図である。

25

符号の説明

1・・・充電処理装置	11・・・充電装置	12・・・測定表示装置
13・・・料金徴収装置	2・・・充電情報センター	21・・・データベース

2 2 . . 管理装置	2 3 . . 課金装置	3 . . . 通信網
3 1 . . 喫茶店	3 2 . . 駅	3 3 . . 電車

5 発明の実施の形態

以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

< 1 > 急速充電電池用充電システム

急速充電電池用充電システムは、急速充電が可能な電池の利用を助けるものであり、外出先でも簡単に迅速に充電できるシステムである。急速充電電池用充電システムは、コンビニエンスストア、ショッピングセンター、駅、電車、喫茶店、イベントホール、コンサートホール、スタジアム、レストラン、遊園地など公衆の場所に配置される充電処理装置を備えている。また、急速充電電池用充電システムは、例えば図 1 に示すように、充電情報センター 2 を備え、喫茶店 3 1、駅 3 2、電車 3 3 などの公衆の場所に配置されている充電処理装置 1 と通信網 3 を介して通信が可能になっている。急速充電電池は、10 分程度以内、好ましくは 5 分以内に電池容量の 60% 以上、好ましくは 80% 以上、更に好ましくは 90% 以上、充電可能な電池であり、殆ど待つことなく迅速に充電が可能である。そのため、充電処理装置 1 を公衆の場所に多数設置することにより、外出先でも電池切れを心配することなく、急速充電電池を使用することができる。このように、多数の場所に充電処理装置 1 を設置することにより、家庭で充電装置を購入する必要がなくなり、充電電池毎に規格が異なる充電装置を保有する必要がなくなる。そのため、外出先で電池が切れても、すぐに充電でき、また、充電器を持ち運ぶ必要もない。なお、本発明において公衆の場所とは、入場料金など金銭の支払いの有無に係わらず、誰でも利用できる場所を言う。

< 2 > 充電処理装置

充電処理装置 1 は、公衆の場所などに多数設置されるものであり、充電装置 1 1 を備えており、必要に応じて、測定表示装置 1 2 や料金徴収装置 1 3 を備えて

いる。充電装置 11 は、急速充電電池を急速に充電する装置であり、ほぼ 10 分以内、好ましくは 5 分以内に、電池容量の 60% 以上、好ましくは 80% 以上、更に好ましくは 90% 以上を充電できる装置である。

5 測定表示装置 12 は、急速充電電池の充電状態および急速充電電池の劣化状態を測定する装置であり、急速充電電池の充電状態および劣化状態を表示してユーザに報知することができる。電池の劣化状態が所定レベル以下の場合、充電を停止する。測定表示装置 12 は、充電装置で充電中に劣化状態を測定し、且つ充電前の電池に入っている電気量および充電後の電気量を測定することができる。急速充電電池のユーザは、現在の電池内の電気量を知ることが出来、電池が使用不能になる前に劣化状態を知ることができるので、安心して電池を使用することができる。

15 料金徴収装置 13 は、充電処理装置 1 の使用料を払うものである。使用料は、充電に使用した電気量あるいはエネルギー量に比例したり、また、使用毎の定額制とする。又は、料金徴収装置 13 は、充電情報センター 2 と通信を行い、ユーザが会員として登録されているか、また、料金契約が 1 ヶ月とか半年とかの定額契約の有無を調べ、料金の徴収の判断を行うこともできる。

< 3 > 充電情報センター

20 充電情報センター 2 は、充電処理装置 1 と通信網 3 を介して通信を行い、例えば急速充電電池の管理や充電処理装置 1 の使用料の課金などを行うことができる。充電情報センター 2 には、急速充電電池のユーザを会員として登録する。会員登録は、ユーザが機器購入時、電池購入時など、登録申込みにより行われる。充電情報センター 2 には、会員名、使用している電池の種類などを記憶するデータベース 21 を備えている。

25 データベース 21 は、例えば表 1 のように、電池の会員名、住所、電話番号、識別番号、ID、パスワード、機器毎に IP アドレスが割り振られている場合は、その IP アドレス、使用している電池の種類と番号、電池の劣化状態、及び、課金方法のデータを備えている。同一の会員が複数の急速充電電池を使用してい

ると、電池の番号ごとに管理できる。

表 1

会員名	住所	電話番号	電池の種類・番号	電池の劣化状態	課金方法
...
...

5 会員が充電処理装置 1 を利用すると、通信網 3 を介して充電情報センター 2 と
 通信が行われる。管理装置 2 2 は、会員名、電池の種類・番号、測定表示装置 1
 2 で測定した電池の劣化状態を受信し、データベース 2 1 の所定の欄に記憶する。
 管理装置 2 2 は、電池の劣化状態が所定レベル以下の場合、測定表示装置 1 2
 に劣化状態を通知してユーザに報知することもできる。また、充電を停止するトリ
 ガ信号を充電装置 1 1 に報知して充電を停止することもできる。このように、
 10 電池を集中的に管理するので、会員にとっても安心して電池を使用できる。また、
 電池メーカーも、電池の問題点を容易に把握でき、電池の改良につなげることが
 できる。

課金装置 2 3 は、料金徴収装置 1 3 と情報の交換を行ったり、又は料金徴収装
 置 1 3 に代わることもできる。課金装置 2 3 は、従量制と定額制などに対応する
 15 課金システムを持つことができ、従量制の場合、充電処理装置 1 から携帯電話番
 号、クレジットカード、IP アドレス、電子マネーなどの情報を受け、自動的に
 課金することができる。また、定額制の場合、会員に対して一定期間ごとに定額
 料金を徴収する。また、課金装置 2 3 は、必要に応じて、料金徴収装置 1 3 とデ
 ータの交換をする。課金装置 2 3 は、例えば「料金算出」の変数を料金徴収装置
 20 1 3 に送り、充電料を変更することもできる。

< 4 > 充電処理装置の使用

急速充電電池並びにその電池を搭載している機器などを所有している人は、公
 衆の場所に設置された充電処理装置 1 を使用して急速充電電池を充電する。急速

充電が可能なので、例えば、買い物に電動アシスト自転車で出かけ、買い物している間に充電することができる。充電処理装置は、料金徴収装置によりその場で徴収したり、又は、会員の場合、通信網で充電情報センターに接続し、充電分だけ、銀行口座などから引き落とししたり、また、定額制で前もって徴収したりする

5 。

< 5 > 急速充電電池

急速充電電池は、急速に充電できる電池であれば、特に制限されるものではない。急速充電電池は、例えば、充電反応が完了した後、急速充電電池に充電電流
10 が流れた時、電子の移動だけを起こして、電極活物質自体を変化させない機能を有する。急速充電電池は、電池容量の100%以上の充電率まで過充電された場合でも電池電圧を所定範囲に保持し、保護回路を用いなくとも非水電解質二次電池の安全性が維持できるものである。そのために、 $\text{Li}_{0.5}\text{CoO}_2$ から、さらに
15 Li を引き抜く反応に供与される電気エネルギーを別の再結合可能な反応に利用することにより、 $\text{Li}_{0.3}\text{CoO}_2$ の生成を抑制し、非水電解質二次電池の暴走反応を抑止する。そのため、所定の物質を電解質に添加することで、過充電時の電気エネルギーが該物質の電極酸化に消費され、さらに、酸化によって生成した物質が負極にて還元される循環反応機構が効率的に機能し、 $\text{Li}_{0.3}\text{CoO}_2$ の生成を抑制することができる。

20 急速充電電池は、図2に示されるように、定格容量に対して過剰に充電しても、電池電圧の上昇を抑制でき、しかも、電池表面の温度の上昇も抑制できる（詳しくは、特願2002-157191参照）。

急速充電電池は、具体的には、リチウムイオンを吸蔵・放出する材料およびバインダーポリマーを含んでなる正極ならびに負極と、これらの正負両極を隔離する1枚以上のセパレータと、リチウム塩および有機溶媒を含有する非水電解液と
25 を含み、前記電解液が、電池電圧4.1～5.2Vの電位間において前記正極で酸化される物質を含み、該物質が正極でリチウム放出反応とは異なる酸化反応を起こす非水電解質二次電池である（急速充電電池1）。

また、急速充電電池は、リチウムイオンを吸蔵・放出する材料およびバインダーポリマーを含んでなる正極ならびに負極と、これらの正負両極を隔離する1枚以上のセパレータと、リチウム塩および有機溶媒を含有する非水電解液とを含み、前記電解液が、電池電圧4.1～5.2Vの電位間において前記正極で電極酸化される物質を含み、該物質が前記正極でリチウム放出反応とは異なる酸化反応を起こすとともに、前記負極でリチウムの吸蔵反応とは異なる還元反応が生じる非水電解質二次電池である（急速充電電池2）。

また、急速充電電池は、前記2つの非水電解質二次電池において、前記電極酸化により酸素および／または二酸化炭素が発生し、該酸素および／または二酸化炭素が、前記負極上で微量に生じたリチウム金属を Li_2O および／または Li_2CO_3 に酸化させるものである（急速充電電池3）。

また、急速充電電池は、上記非水電解質二次電池において、前記 Li_2CO_3 および／または Li_2O が、前記負極で金属リチウムおよび／またはリチウムイオンに還元されるものである（急速充電電池4）。

急速充電電池において、定格容量とは、非水電解質二次電池を所定の充電電圧まで、0.2Cで定電流定電圧充電を行い、その後、所定の放電終止電圧まで、0.2Cで定電流放電した場合の放電容量をいい、例えば、正極に LiCoO_2 、負極に易黒鉛化炭素材料を原料とするグラファイトを用いたリチウムイオン電池の場合、充電電圧は4.2V、放電終止電圧は2.7Vである。この正極での酸化反応は、電池電圧4.1～5.2Vで起こるものであるが、4.1V未満での酸化反応が起こると、定格容量が得られない虞があり、一方、5.2Vを超えると、電池が、破裂する、発熱する可能性があり、より好ましい電池電圧は、4.2～4.8Vである。

別の観点からは、上記正極での酸化反応は、定格容量の100%充電率以上で生じるものであるが、特に、150%充電率以上で上記酸化反応が生じることが好ましい。

より具体的には、上記電極酸化が参照極 AlO_x に対して1.40～1.60Vの範囲で起こることが好ましく、1.40V未満では、上記電極酸化反応が、L

$\text{LiCoO}_2 \rightarrow \text{Li}_{0.5}\text{CoO}_2$ の充電反応と同時、またはそれ以前で生じ、定格容量が得られないという虞があり、1.60Vを超えると、上記電極酸化反応が起こる前に、 $\text{Li}_{0.5}\text{CoO}_2 \rightarrow \text{Li}_{0.3}\text{CoO}_2$ の反応が生じ、正極活物質の可逆性が失われ、不安定な高酸化物が生成し、電池が暴走する可能性がある。

5 また、標準水素電位（SHE）を基準とした場合は、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ビニレンカーボネートおよびジエチルカーボネートから選ばれる1種または2種以上の有機溶媒中、298.15K、101.325Paの常温常圧条件下で、標準水素電位（SHE）に対して1.05～1.61Vの範囲で電極酸化が起こることが好ましい。

10 この場合にも、1.05V未満では、上記電極酸化反応が、 $\text{LiCoO}_2 \rightarrow \text{Li}_{0.5}\text{CoO}_2$ の充電反応と同時、またはそれ以前で生じ、定格容量が得られない虞があり、1.61Vを超えると、上記電極酸化反応が起こる前に、 $\text{Li}_{0.5}\text{CoO}_2 \rightarrow \text{Li}_{0.3}\text{CoO}_2$ の反応が生じ、正極活物質の可逆性が失われ、不安定な高酸化物が生成し、電池が暴走する可能性がある。これらの点を考慮すると、1.4
15 0～1.60Vの範囲で電極酸化が起こることが好ましい。

また、電池の表面温度としては、上記問題が生じない程度であれば限定はないが、表面温度が120℃以上になると、電池が熱暴走する可能性が高くなるため、過充電時の電池の表面温度は120℃未満とすることが好ましく、より好ましくは90℃未満、さらに好ましくは70℃未満である。

20 さらに、正極での酸化反応後に、負極においてリチウムの吸蔵反応とは異なる還元反応が生じることが好ましい。このような正極での酸化反応および負極での還元反応の種類については、特に限定されるものではないが、具体例を挙げると、電極酸化により酸素および／または二酸化炭素が発生し、該酸素および／または二酸化炭素が、前記負極上で微量に生じたりチウム金属を Li_2O および／または
25 は Li_2CO_3 に酸化させ、さらに、充電時に供給される電気エネルギーにより、上記 Li_2CO_3 および／または Li_2O が、負極で金属リチウムおよび／またはリチウムイオンに電極還元されることが好ましい。

このように電極酸化により生じた酸素、二酸化炭素により、電荷移動を伴わな

いでリチウムを酸化した後、これを電極還元し、この電極還元により生じた物質をさらに電極酸化するという循環反応系を確立することにより、過充電時に供給される電気エネルギーがこの循環反応に消費され、電池電圧の上昇等を効率的に防止することができる。

- 5 一方、過充電時に電池電圧の上昇を防止することができたとしても、この間に電極が不可逆反応を受ける等により劣化すれば、電池として機能しなくなる可能性が高くなる。このため、25℃で正極の理論容量に対する充電電流率、かつ、1.00C以下の電流で充電を行う際、下記式の充電率L%まで正極および負極の劣化が生じないことが好ましい。

$$10 \quad \text{充電率 } L (\%) = (\text{理論容量}) \times 5 \times (\text{充電電流率 } C)^{-0.5} \times 100$$

なお、上記理論容量は、 LiCoO_2 を正極活物質として用いた場合、



に相当する電気容量を示す。

- 非水電解質二次電池に用いられるセパレータとしては、電極反応により電池電
15 圧を4.1～5.2Vに制御可能であれば、特に限定されるものではないが、空孔率40%以上のものを用いることが好ましい。ここで空孔率が40%未満であると、電解質中の物質が正負極間をスムーズに移動できなくなり、上述した循環反応の進行が妨げられる虞がある。したがって、空孔率は正負極間を隔離できる限度において、できるだけ高いものが好ましく、特に60%以上であることが好
20 ましい。また、セパレータの材質も特に限定はないが、セルロース、ポリプロピレン、ポリエチレンおよびポリエステルいずれか1種以上を含んでなるものが好ましく、この場合にも空孔率は60%以上であることが好ましい。

- 非水電解質二次電池の非水電解液は、リチウム塩と有機溶媒とを含んで構成されるものである。ここで、リチウム塩としては、リチウム二次電池、リチウムイ
25 オン二次電池等の非水電解質二次電池に使用できるものであれば特に限定はなく、例えば、4フッ化硼酸リチウム、6フッ化リン酸リチウム、過塩素酸リチウム、トリフルオロメタンスルホン酸リチウム、下記一般式(1)で示されるスルホニルイミドのリチウム塩、下記一般式(2)で示されるスルホニルメチドのリチ

ウム塩、酢酸リチウム、トリフルオロ酢酸リチウム、安息香酸リチウム、p-トルエンスルホン酸リチウム、硝酸リチウム、臭化リチウム、ヨウ化リチウム、4フェニル硼酸リチウム等のリチウム塩が挙げられる。

5 <6>充電装置

急速充電電池の充電装置は、特に制限されるものではないが、好ましくは、高レートでロスが少ない効率的な充電が可能であり、高速充電が可能であるとともに、電池のサイクル寿命および過充電時の安全性の向上を得るものが使用できる。即ち、急速充電電池の充電装置は、連続する充電パターンの電流値が異なるように設定された所定の直流電流パターン充電を行うことにより、特に、この場合に、少なくとも1つのパターンの電流値を1C以上とすることにより、電気エネルギーが効率よく化学反応に使用されるために充電の際のエネルギー利用率および充電効率が向上し、満充電までの時間を短縮できる。この充電の際、電極および電極活物質上に形成された不動態層を破壊し、充放電サイクル寿命を向上することができる（詳しくは、特願2002-157259参照）。

ある特定の急速充電電池の充電装置は、リチウムを吸蔵・放出する材料およびバインダーポリマーを含んでなる正極ならびに負極と、これらの正負極間を隔離する少なくとも一枚のセパレータと、リチウム塩を含有する非水電解質とを含んで構成される非水電解質二次電池の急速充電電池を、電流値（Xアンペア、 $X \geq 0$ A）および充電時間（t秒、 $t \neq 0$ 秒）が規定された充電パターン（P）を $P_1 [X_1, t_1] \rightarrow P_2 [X_2, t_2] \rightarrow P_3 [X_3, t_3] \rightarrow \dots \rightarrow P_n [X_n, t_n] \rightarrow P_{n+1} [X_{n+1}, t_{n+1}]$ （ここで、nは1以上の整数を示す）と種々組み合わせて充電する場合に、連続する前記充電パターン（P）の電流値（Xアンペア）が互いに異なるようにしてある（充電装置1）。

急速充電電池の充電装置は、また、前記充電パターン $P_n [X_n, t_n]$ の電流値 X_n が1C（1時間率）以上であるとともに、前記充電パターン $P_{n+1} [X_{n+1}, t_{n+1}]$ （ここで、各nは1以上の整数を示す）の電流値 X_{n+1} が $0 \leq X_{n+1} < X_n$ を満たすことを特徴とする上記充電装置1の急速充電電池の充電装置（充電装置

2)。

急速充電電池の充電装置は、また、前記充電パターン $P_n [X_n, t_n]$ の電流値 X_n が3C(0.33時間率)以上であるとともに、前記充電パターン $P_{n+1} [X_{n+1}, t_{n+1}]$ (ここで、各 n は1以上の整数を示す)の電流値 X_{n+1} が $0 \leq X_{n+1} < X_n$ を満たすことを特徴とする上記充電装置1または2の急速充電電池の充電装置(充電装置3)。

急速充電電池の充電装置は、また、前記充電パターン $P_n [X_n, t_n]$ (ここで、 n は1以上の整数を示す)の充電時間 t_n が1秒以下であることを特徴とする充電装置1～3のいずれか1の急速充電電池の充電装置(充電装置4)。

10 急速充電電池の充電装置は、また、直流定電流充電および/または定電圧充電とを複合したことを特徴とする充電装置1～4のいずれか1の急速充電電池の充電装置(充電装置5)。

急速充電電池の充電装置は、また、リチウムイオンを吸蔵・放出する材料およびバインダーポリマーを含んでなる正極ならびに負極と、これらの正負両極を隔離する1枚以上のセパレータと、リチウム塩および有機溶媒を含有する非水電解液とを含んで構成され、前記電解液が、電池電圧4.1～5.2Vの電位間において前記正極で酸化される物質を含み、該物質が正極でリチウム放出反応とは異なる酸化反応を起こすものを用いることを特徴とする充電装置1～5のいずれか1の急速充電電池の充電装置(充電装置6)。

20 急速充電電池の充電装置は、また、リチウムイオンを吸蔵・放出する材料およびバインダーポリマーを含んでなる正極ならびに負極と、これらの正負両極を隔離する1枚以上のセパレータと、リチウム塩および有機溶媒を含有する非水電解液とを含んで構成され、前記電解液が、電池電圧4.1～5.2Vの電位間において前記正極で電極酸化される物質を含み、該物質が前記正極でリチウム放出反応とは異なる酸化反応を起こすとともに、前記負極でリチウムの吸蔵反応とは異なる還元反応が生じるものを用いることを特徴とする充電装置1～6のいずれか1の急速充電電池の充電装置(充電装置7)。

急速充電電池の充電装置についてさらに詳しく説明する。充電装置は、リチウ

ムを吸蔵・放出する材料およびバインダーポリマーを含んでなる正極ならびに負極と、これらの正負極間を隔離する少なくとも一枚のセパレータと、リチウム塩を含有する非水電解質とを含んで構成される急速充電電池を、電流値（ X アンペア、 $X \geq 0$ A）および充電時間（ t 秒、 $t \neq 0$ 秒）が規定された充電パターン（

- 5 P) を $P_1 [X_1, t_1] \rightarrow P_2 [X_2, t_2] \rightarrow P_3 [X_3, t_3] \cdots \rightarrow P_n [X_n, t_n] \rightarrow P_{n+1} [X_{n+1}, t_{n+1}]$ （ここで、 n は1以上の整数を示す）と種々組み合わせて充電する場合に、連続する充電パターン（ P ）の電流値（ X アンペア）が互いに異なることを特徴とするものである。つまり、 P_n 、 P_{n+1} 、 P_{n+2} の電流値 X アンペアである、 X_n 、 X_{n+1} 、 X_{n+2} の関係は、 $X_n \neq X_{n+1}$ 、 $X_{n+1} \neq X_{n+2}$ とする。
- 10

一方、連続しない X_n 、 X_{n+2} の関係は、 $X_n = X_{n+2}$ でも $X_n \neq X_{n+2}$ のいずれでもよい。これらの電流値の大小関係は、特に限定されるものではないが、大きな電流値 X_n で充電を行い、電極および電極活物質上に形成された不動態層を破壊する際、電極および電極活物質に大きなエネルギーが与えられ、微視的には電極および電極活物質が高温となると考えられるため、次の充電パターンの電流値 X_{n+1}

15

を X_n よりも小さく設定し、先の充電による発熱を緩和させるという点から、 $X_n > X_{n+1}$ であることが好ましい。なお、それぞれの充電パターン P_n の充電時間 t_n は、0秒以外である。

二次電池の充電レベルは、任意であり、0～100%のどのレベルでもよい。

- 20 充電電流量を設定する場合、電池の容量が判っていなければならないが、例えば、電池の容量が2 Ahの場合なら、1時間で充電、または放電できる電流量、すなわち、2 Aが1 Cの電流値となる。ここで、上記充電パターン P_n における電流値 X_n は、1 C以上であることが好ましく、充電効率を高め、満充電までの時間を短縮するとともに、電極表面、電極活物質表面等に形成された不動態層を破壊して電池のサイクル寿命を向上させるという点から、3 C以上、特に、5 C以上であることが好ましい。なお、充電電流値の上限は、特に限定されないが、通常、10～30 C程度である。
- 25

特に、充電パターン P_n における充電電流値 X_n が3 C以上であるとともに、充

電パターン P_{n+1} における充電電流値 X_{n+1} が 0 A であることが好ましい。このように、充電電流値 X_{n+1} を 0 A としてパルス型充電を行うことで、非水電解質二次電池の電圧の過剰な上昇を防止しつつ、エネルギー効率のよい充電が可能となり、その結果、満充電までの時間をより一層短縮することもできる。

- 5 さらに、上記充電パターン P_n における充電電流値 X_n が 1 C 以上であるとともに、充電パターン P_{n+1} における充電電流値 X_{n+1} が 0 A であるパルス型の充電を行う際には、充電時に電池電圧が 3.0 V、特に 4.2 V を超えることが好ましい。実際、設定した充電電流値 X_n によっては、10 V 付近まで電池電圧が上昇する場合もあるが、その後、 X_{n+1} が 0 A という充電休止状態にすることで、電池
- 10 電圧の過剰な上昇を抑制することができる。したがって、従来の充電方法のように定格満充電電圧、多くは 4.2 V を超えないように厳密に制御する必要性が少ないだけでなく、電流値 X_n として大きな電流を用い、エネルギー効率のよい充電が可能となり、結果的に満充電までの時間を短縮することができる。なお、充電→休止→充電の間欠充電も好適に用いることができる。

- 15 また、上記充電パターン P_n における充電時間 t_n は、特に限定されるものではないが、10 秒以下、特に、1.0 m 秒から 10 秒が好ましく、より好ましくは、1.0 m 秒から 1 秒である。すなわち、本発明では、まず充電時の電流を高くして、電極表面等の不動態層を破壊し、次いで、この不動態層が破壊された電池に対して充電を行うことが好ましく、これによりエネルギー効率の一層高い充電
- 20 が可能になるとともに、不動態層の除去により、活物質が活性化され、サイクル寿命の向上を図ることができるものである。しかしながら、この不動態層を破壊する際には、電池電圧が大きく上昇するので、そのまま充電を続ければ、不動態層を破壊するのみならず、活物質、電極および電解質等をも破壊する虞がある。そして、この不動態層破壊の際の充電時間 t_n を長くしたところで、不動態層を
- 25 破壊する効果は時間とともに減衰し、大幅な効果の増大は望めない一方で、 t_n を長くすれば、上述のように、電池電圧の過剰な上昇を招くこととなる。このような点から、各充電パターン P_n における充電時間 t_n は、上記の範囲であることが好ましく、少なくとも不動態層を破壊するほどの大きな充電電流で充電する際の

t_n は、1 秒以下に設定することが好ましい。

また、通常、二次電池は、数百回から 500 回程度の繰り返し充放電をして用いられるものであるが、この場合に、上述した充電装置の充電方法（以下、直流パターン充電方法という）を各充電サイクル時に毎回行うことができることはもちろんであるが、上記直流パターン充電方法と従来より行われている定電流充電および／または定電圧充電とを複合して用いることもできる。

このように各充電方法を複合して用いる場合、その複合の仕方は特に限定されるものではないが、上記直流パターン充電を、予め設定したサイクル毎に行う方法、例えば、基本的には定電流・定電圧充電を行い、50 サイクルに 1 回直流パターン充電を行う方法、として用いることができる。このような複合方法を用いることで、直流パターン充電を行う際に、電極活物質等に生じた不動態層を破壊し、活物質を再活性化させることができ、効率のよい充電が可能になる上、電池のサイクル寿命を延ばすことができる。

また、一回の充電サイクルにおいて、上記直流パターン充電と定電流充電および／または定電圧充電とを複合させることもでき、例えば、所定の電池容量までは、直流パターン充電を行い、その後、定電流・定電圧充電に切り替える方法を採用してもよく、さらに、このような 1 サイクル中で各充電方法を複合させて用いる方法を、上述のように予め設定された各充電サイクル毎に行ってもよい。

この場合、特に、充電開始時に上記直流パターン充電を行って、電極活物質等に生じた不動態層を破壊し、続いて、定電流・定電圧充電に切り替える方法を用いることで、充電効率の向上を図りつつ、電池のサイクル寿命を向上させることができる。また、充電効率のよい直流パターン充電を併用することで、定電流・定電圧充電のみで充電する場合よりも、満充電までの時間を短縮することもできる。

上述した直流パターン充電は、リチウムを吸蔵・放出する材料およびバインダーポリマーを含んでなる正極ならびに負極と、これらの正負極間を隔離する少なくとも一枚のセパレータと、リチウム塩を含有する非水電解質とを含んで構成される非水電解質二次電池の充電方法として広く用いることができるが、特に、電

解液に、電池電圧 4.1 ~ 5.2 V の電位間において正極で酸化される物質を含
有させ、該物質が正極でリチウム放出反応とは異なる酸化反応を起こすもの、好
ましくは、さらに、負極でリチウムの吸蔵反応とは異なる還元反応が生じる非水
電解質二次電池に好適に用いることができる。

- 5 すなわち、当該二次電池は、満充電以上に充電した場合であっても、電池電圧
の過剰な上昇を招来しないので、上記直流パターン充電を行う際に、電池電圧の
上昇を通常の二次電池ほど気にすることなく、より高い電流値 X_n (A) で充電
できるため、充電のエネルギー効率をより一層向上できる結果、通常の二次電池
よりも高速充電が可能となるとともに、サイクル寿命の向上をより一層図ること
10 ができる。

このような過充電特性に優れた二次電池は、電解液に添加した電極酸化される
物質が、酸化還元循環反応を引き起こし、過充電時の電気エネルギーを消費する
ことで、過剰な電池電圧の上昇又は充電状態の上昇を防止するものである。

- 15 しかしながら、正極および負極で生じる酸化還元循環反応も、電極や電極活物
質上に上述した不動態層が形成されると、著しく反応活性が低下する場合がある
。

例えば、満充電に近い状態で、電池を一定時間放置し、再び、充電、過充電を
行くと、酸化還元反応が円滑に進行せず、過充電域で電池電圧が上昇する現象が
見られることがある。

- 20 これは、不動態層によって酸化還元循環反応が円滑に進行しないためであると
考えられるが、この場合にも、本発明の直流電流パターン充電を行うことで、上
記問題を解決することができる。

- すなわち、上記過充電特性に優れた二次電池を、満充電に近い状態、例えば、
充電率 60 % 程度以上、電池電圧で 3.8 V 程度以上まで充電した後、一定時間
25 、例えば、15 ~ 30 時間放置した後に、再び充電を行う際には、少なくとも再
充電開始時に、上記直流パターン充電方法により充電を行うことが、安全性の向
上を図る点から、好ましい。

上記過充電特性に優れた非水電解質二次電池において、電極酸化反応は、定格

容量の100%充電率以上で生じればよいが、電池の定格容量を確保し、かつ、活物質の可逆性が失われないように電極酸化反応を生じさせるという点を考慮すると、特に、150%充電率以上で電極酸化反応が生じることが好ましい。

5 以下、急速充電電池の実施例を説明する。

<1>熱可塑性ポリウレタン系樹脂の合成〔合成例1〕

10 攪拌機、温度計および冷却管を備えた反応器に、予め加熱脱水したポリカプロラクトンジオール（プラクセル220N、ダイセル化学工業（株）製）64.34重量部と、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート28.57重量部とを仕込み、窒素気流下、120℃で2時間攪拌・混合した後、1, 4-ブタンジオール7.09重量部を加えて、同様に窒素気流下、120℃にて反応させた。反応が進行し、反応物がゴム状になった時点で反応を停止した。その後、反応物を反応器から取り出し、100℃で12時間加熱し、赤外線吸収スペクトルでイソシアネート基の吸収ピークが消滅したのを確認した後加熱を止め、固体状のポリウレタン樹脂を得た。

15 得られたポリウレタン樹脂の重量平均分子量（ M_w ）は 1.71×10^5 であった。このポリウレタン樹脂8重量部をN-メチル-2-ピロリドン92重量部に溶解することによって、ポリウレタン樹脂溶液を得た。

20 <2>ポリビニルアルコール誘導体の合成〔合成例2〕

25 攪拌羽根を装着した反応容器にポリビニルアルコール（平均重合度500、ビニルアルコール分率=98%以上）3重量部と、1, 4-ジオキサン20重量部と、アクリロニトリル14重量部とを仕込み、攪拌下で水酸化ナトリウム0.16重量部を水1重量部に溶解した水溶液を徐々に加え、25℃で10時間攪拌した。

次に、イオン交換樹脂（商品名；アンバーライト IRC-76、オルガノ株式会社製）を用いて中和した。イオン交換樹脂を濾別した後、溶液に50重量部のアセトンを加えて不溶物を濾別した。アセトン溶液を透析膜チューブに入れ、

流水で透析した。透析膜チューブ内に沈殿するポリマーを集めて、再びアセトンに溶解して濾過し、アセトンを蒸発させてシアノエチル化された合成例 1 の P V A 誘導体を得た。

5 得られたポリマー誘導体は、赤外吸収スペクトルにおける水酸基の吸収は確認できず、水酸基が完全にシアノエチル基で封鎖されている（封鎖率 100%）ことが確認できた。

10 得られた P V A ポリマー 3 重量部をジオキサン 20 重量部とアクリロニトリル 14 重量部に混合した。この混合溶液に水酸化ナトリウム 0.16 重量部を 1 重量部の水に溶解した水酸化ナトリウム水溶液を加えて、25℃で 10 時間攪拌した。

15 次に、イオン交換樹脂（商品名；アンバーライト IRC-76，オルガノ（株）製）を用いて中和した。イオン交換樹脂を濾別した後、溶液に 50 重量部のアセトンを加えて不溶物を濾別した。濾過後のアセトン溶液を透析膜チューブに入れ、流水で透析し、透析膜チューブ内に沈殿するポリマーを集めて、再びアセトンに溶解して濾過し、アセトンを蒸発させてシアノエチル化された P V A ポリマー誘導体を得た。

得られたポリマー誘導体は、赤外吸収スペクトルにおける水酸基の吸収は確認できず、水酸基が完全にシアノエチル基で封鎖されている（封鎖率 100%）ことが確認できた。

20 < 3 > 正極の作製

25 正極活物質である LiCoO_2 （正同化学（株）製）、導電材であるケッチェンブラック EC（ライオン（株）製）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF 1300、呉羽化学（株）製）、合成例 1 のポリウレタン（PU）を、それぞれ質量配合比 100.0 : 4.35 : 4.13 : 2.72 の比率で混合し、さらに 1-メチルー 2-ピロリドン（NMP、 LiCoO_2 100 に対して質量比 56.74）（和光純薬工業（株）製）に溶解し、分散・混合させてスラリーを作製した。このスラリーをアルミシート（厚さ 0.020 mm、日本製箔（株）製）に塗布した

後、乾燥、圧延して50.0mm（内、塗布部：40.0mm）×20.0mm
および50.0×270.0mmに裁断し、正極を得た。なお、質量0.280
g、厚み0.080mmの電極を選別して使用した。

5 <4>負極の作製

負極活物質であるMCMB（大阪ガスケミカル（株）製）、ポリフッ化ビニリ
デン（PVdF900、呉羽化学（株）製）を、それぞれ質量配合比100.0
：8.70の比率で混合し、さらにNMP（MCMB100に対して質量比12
1.7）に溶解し、分散・混合させてスラリーを作製した。このスラリーを銅箔
10（厚さ0.010mm、日本製箔（株）製）に塗布した後、乾燥、圧延して50
.0mm（内、塗布部：40.0mm）×20.0mmに裁断し、負極を得た。

<5>電極群の作製

セルロースセパレータ（厚さ0.035mm、TF40-35、日本高度紙工
15業（株）製）を54.0×22.0mmに裁断したもの2枚を介して上述の正極
2枚、負極2枚を組み、電極群を得た。

<6>電解質溶液の作製

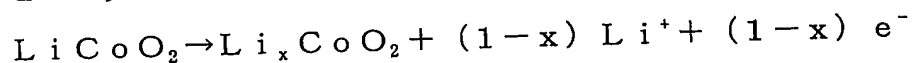
LiPF₆（キシダ化学（株）製、1.0Mエチレンカーボネート／ジエチルカ
20ーボネート=1／1溶液）から、LiPF₆の1.0M溶液（エチレンカーボネ
ート（EC）：ジエチルカーボネート（DEC）：プロピレンカーボネート（PC
）：ビニレンカーボネート（VC）=100.0：157.1：28.57：2
.857（質量比））を調製した。続いて、この溶液中のECの質量100に対
して合成例2のポリビニルアルコール誘導体を1.00、NKエステル M-2
25 0G（モノメタクリレート），NKエステル 9G（ジメタクリレート），NK
エステル TMPT（トリメタクリレート）（いずれも、新中村化学工業（株）
製）をそれぞれ9.358，13.09，1.100、2，2'-アゾビス（2
，4-ジメチルバレロニトリル）（和光純薬工業（株）製）を1.778添加し

、攪拌・混合して非水電解液を得た。

<7>急速充電電池の作製

- 上記のように作製した電極群の外径長を測定し、計算による体積に対して等しい容量（100.0 vol%）の上記電解質溶液を注液した後、約76 Torrに減圧し、ラミネートパッキングして、非水電解質二次電池を得た。

この二次電池について、電池の正極活物質のファラデー反応



- における $x = 0.5$ に対応する電気容量の理論値 137 mAh/g より算出した
10 上記正極活物質の容量を電池容量とし、これを充電状態 100.0% とした（約 36.0 mAh ）。

- この急速充電電池に対して初期充電として 0.01 C の電流率で 1.50 V まで、さらに、 0.05 C の電流率で 3.20 V まで充電した後、 55°C で2時間、さらに 80°C で30分間エージングを行い、電解質をゲル化させた。次に、設
15 定電圧 4.20 V 、 0.10 C の電流終止で定電流一定電圧充電、休止1時間、 1.00 C で 3.0 V 終止の定電流放電、休止1時間を1サイクルとし、これを3サイクル行い、さらに、 0.20 C の電流率で 2.75 V まで定電流放電した時点で電池サンプルの初期状態（SOC=0%）とした。

- 20 以下、実施例の電池の充電方法を説明する。

<1>充電方法

- 実施例で作製した二次電池について、0%充電率から、定格容量（ 36.0 mAh ）に対して、約50%、約70%、約90%の各充電率になるように、以下のパターンで充電を行った後、1時間休止し、続いて、電流率 0.2 C （ 7.2
25 mA ）で 2.75 V まで定電流放電して、充電された電気量を算出した。

<2>実施例1の充電方法

パターン Pa: P_1 [1627.2 mA (45.2 C)、 4.0 m秒] $\rightarrow P_2$ [0

A (0 C)、12.0 m秒] → P₁ → P₂ → . . . という連続パターンで、約50%、約70%、90%分の電気量を充電した。90%分充電するに要した時間は、300秒(5分)であった。

5 <3>実施例2の充電方法

パターンPa: P₁ [1627.2 mA (45.2 C)、4.0 m秒] → P₂ [0 A (0 C)、12.0 m秒] → P₁ → P₂ → . . . のパターンで、57.8%分の電気量を充電し、その後に、パターンPb: P₃ [1548 mA (43 C)、2.0 m秒] → P₄ [0 A (0 C)、8.0 m秒] → P₃ → P₄ → . . . のパターンで、23.7%分の電気量を充電し、その後に、パターンPc: P₅ [1407.6 mA (39.1 C)、1.0 m秒] → P₆ [0 A (0 C)、5.0 m秒] → P₅ → P₆ → . . . のパターンで、9.0%分充電した。トータルでは、90.5%分の電気量を充電した。90.5%分充電するのに要した時間は、310秒(5分10秒)であった。

15

<4>放電特性

実施例1、実施例2の方法で充電した電池を、電流率0.2 Cで(7.2 mA)で2.75 Vまで定電流放電して、充電された電気量を算出した。図3にその結果を示す。横軸は、充電に要した時間(秒)を示し、縦軸は、電池の定格容量に対する放電容量を百分率で示した。この結果から分かるように、実施例1では、電池容量の約50%充電するのに要した時間は、127秒で、放電できた放電容量は、47%であった。電池容量の約70%充電するのに要した時間は、200秒で、放電できた放電容量は、69%であった。電池容量の約90%充電するのに要した時間は、300秒で、放電できた放電容量は、80%であった。

25 実施例2では、電池容量の約90.5%充電するのに要した時間は、310秒で、放電できた放電容量は、84%であった。

<5>充電結果

実施例では、45Cから30Cという高い電流率の充電と休止という直流パターン充電を行っているため、充電効率が高まり、90%の容量に到達するまでの所要時間は約5分と急速な充電が可能であった。

5

発明の効果

本発明は、次のような効果を得ることができる。

<1>本発明は、急速充電が可能な充電電池を充電するための充電システムを提供できる。

10 <2>また、本発明は、充電電池の充電を公衆の場所で行えるようにすることにある。

請 求 の 範 囲

1.

公衆の場所で急速充電電池を充電する急速充電電池用充電システムにおいて、
急速充電電池用の充電装置と、

- 5 急速充電電池の劣化状態と充電レベルを測定し、表示する測定表示装置と、
充電料金を徴収する料金徴収装置とを備え、
急速充電電池の劣化状態を表示することを特徴とする、急速充電電池用充電システム。

10 2.

公衆の場所で急速充電電池を充電する急速充電電池用充電システムにおいて、
急速充電電池用の充電装置と、急速充電電池の劣化状態と充電レベルを測定し
、表示する測定表示装置とを有する充電処理装置と、

- ユーザ情報を格納したデータベースと課金装置とを有する充電情報センターと
15 を備え、

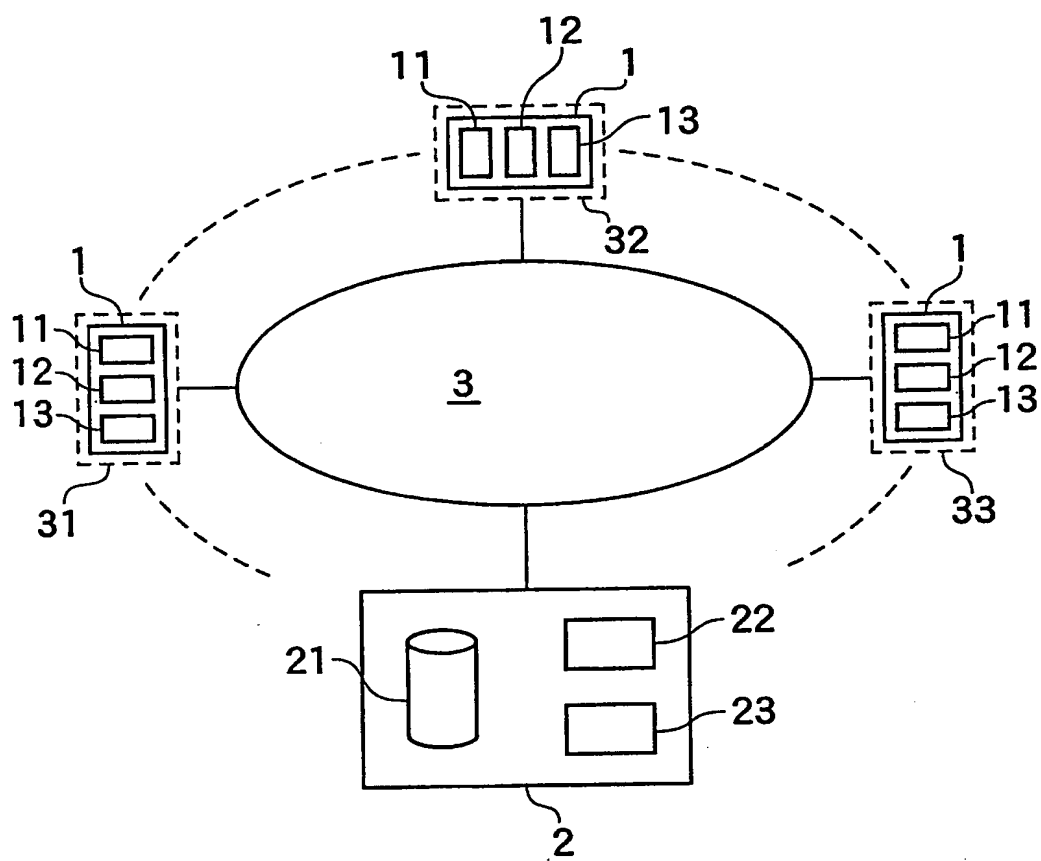
ユーザが充電処理装置を使用すると、充電処理装置と充電情報センターとで通
信網を介して通信が行われることを特徴とする、急速充電電池用充電システム。

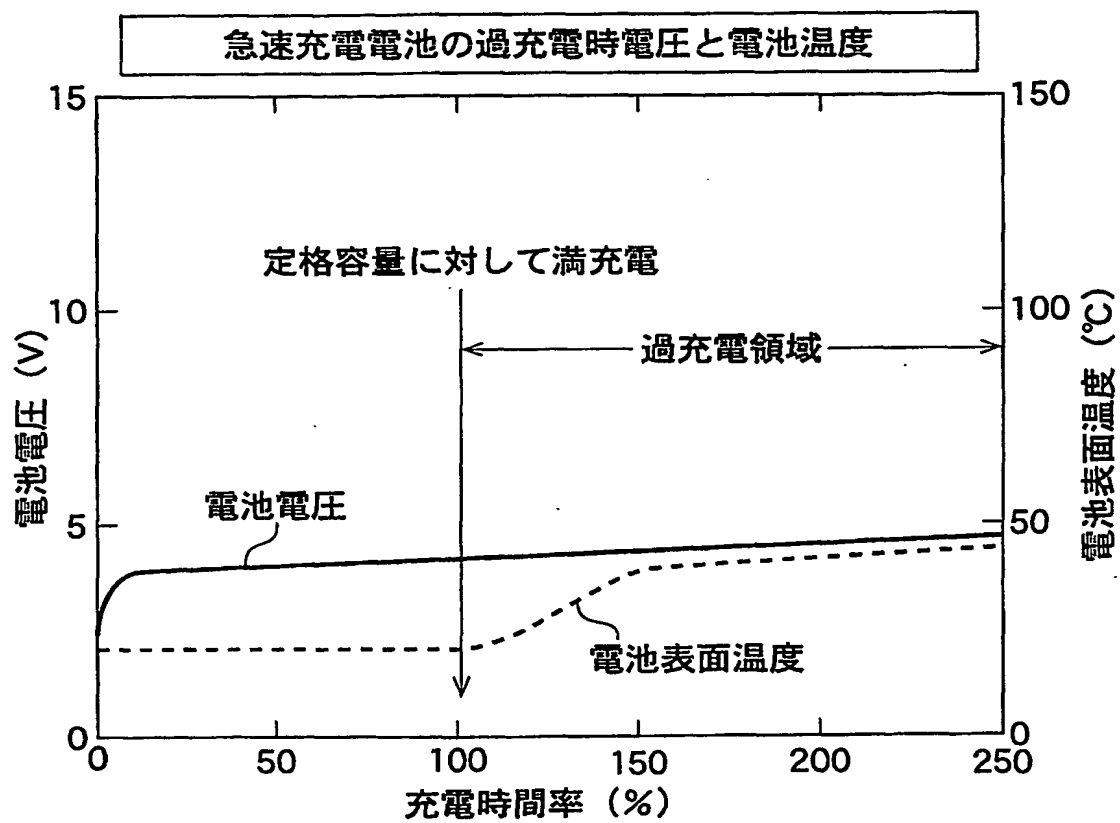
3.

- 20 請求項 2 に記載の急速充電電池用充電システムにおいて、
充電情報センターは、ユーザの急速充電電池の劣化状態を管理する管理装置を
備え、

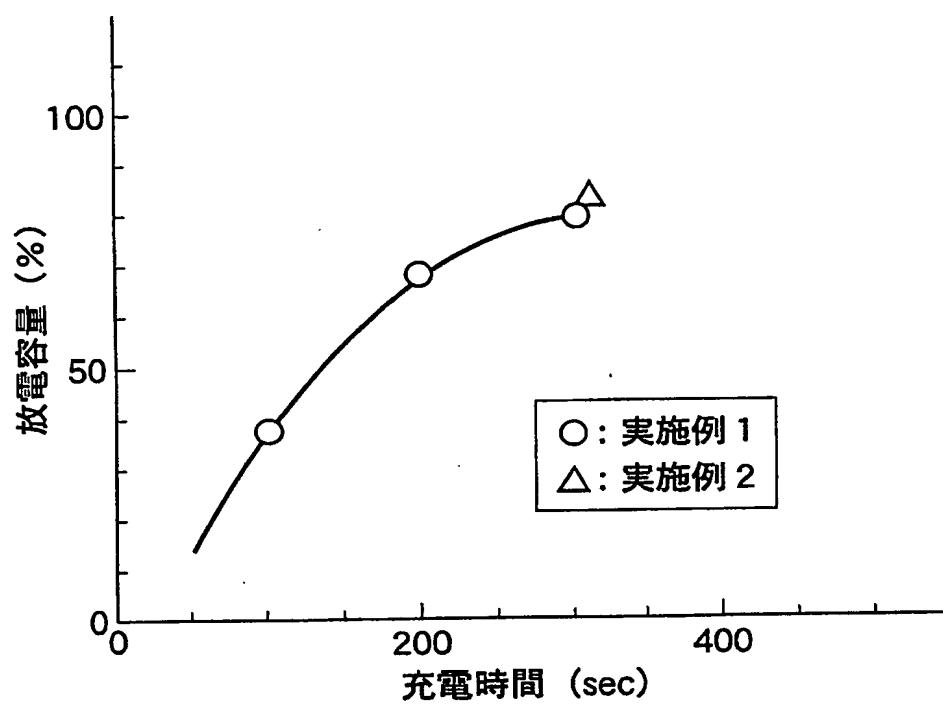
管理装置は、急速充電電池の劣化状態が所定のレベル以下になると、充電処理
装置を介して報知することを特徴とする、急速充電電池用充電システム。

1 / 3





3 / 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/09874

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H02J7/00, H01M10/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H02J7/00, H01M10/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-150920 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 May, 1994 (31.05.94), Full text (Family: none)	1-3
Y	WO 96/015020 A1 (VATTENFALL AB), 18 January, 1996 (18.01.96), Full text; all drawings & US 5903064 A & EP 769218 B1 & JP 10-502517 A	1-3
Y	JP 11-86058 A (Nitsuko Corp.), 30 March, 1999 (30.03.99), Full text; all drawings. (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
21 August, 2003 (21.08.03)

Date of mailing of the international search report
02 September, 2003 (02.09.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09874

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 01/65627 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 September, 2001 (07.09.01), Full text; all drawings & EP 1261064 A1 & US 2003/137277 A1	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H 02 J 7/00
H 01 M 10/44

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H 02 J 7/00
H 01 M 10/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996 年
日本国公開実用新案公報 1971-2003 年
日本国実用新案登録公報 1996-2003 年
日本国登録実用新案公報 1994-2003 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 6-150920 A (松下電器産業株式会社) 1994. 05. 31, 全文 (ファミリーなし)	1-3
Y	WO 96/01520 A1 (VATTENFALL AB) 1996. 01. 18, 全文, 全図 & US 5903064 A & EP 769218 B1 & JP 10-502517 A	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 08. 03

国際調査報告の発送日

02.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

矢島 伸一

5T 9060

電話番号 03-3581-1101 内線 6824

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-86058 A (日通工株式会社) 1999. 03. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
Y	WO 01/65627 A1 (松下電器産業株式会社) 2001. 09. 07, 全文, 全図 &EP 1261064 A1 &US 2003/137277 A1	1-3